

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-345483

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.CI.

H01L 33/00

(21)Application number : 2000-163055

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORP

(22)Date of filing : 31.05.2000

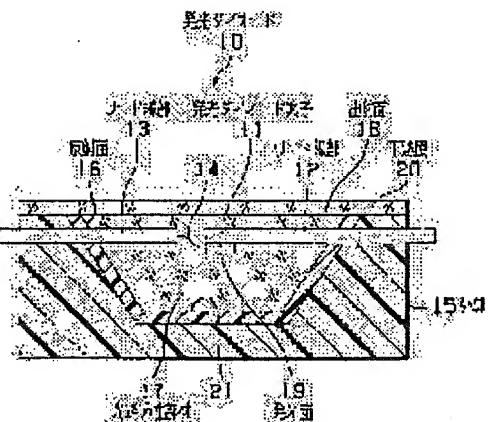
(72)Inventor : KODAIRA SHINJI

## (54) LIGHT EMITTING DIODE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively utilize an ultraviolet region of radiation flux from a light emitting diode element and to prevent a translucent member from degraded or becoming yellowish due to ultraviolet ray from the sun.

**SOLUTION:** A part of the radiation flux emitted from a light emitting diode element 11 of a light emitting diode 10 runs toward a reflective surface 16 on the light emitting surface side of the element 11 which faces the element 11 while a part runs toward an outgoing surface 18 after directly transmitting a direct translucent member 17. At the reflective surface 16, a visible light at 500 nm or above is mainly emitted due to a fluorescent material which emits visible light when receiving radiation flux from the element 11. An ultraviolet component at 400 nm or below in the radiation flux running toward the surface of direct translucent member 17 is reflected on an interference film 20, and returns into a transparent resin material. Then it hits the fluorescent material at the reflective surface 16 before being converted into a visible light, and directly comes out of the interference film 20 on the outgoing surface 18 or after being reflected on the reflective surface 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-345483

(P2001-345483A)

(43)公開日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコト<sup>\*</sup>(参考)

H 01 L 33/00

H 01 L 33/00

N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全8頁)

(21)出願番号 特願2000-163055(P2000-163055)

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(22)出願日 平成12年5月31日(2000.5.31)

(72)発明者 小平 真二

東京都品川区東品川四丁目3番1号 東芝

ライテック株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 5F041 AA14 AA44 CA34 CA40 CA41

CA42 CA43 DA07 DA12 DA17

DA35 DA36 DA42 DA44 EE23

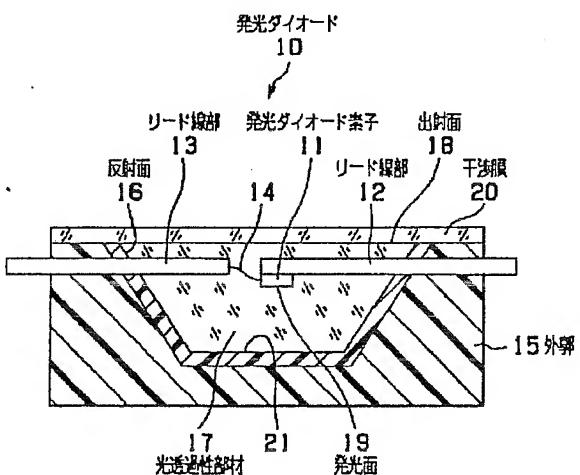
EE25 FF01

(54)【発明の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【課題】発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有効に活用するとともに太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止する。

【解決手段】このような発光ダイオード10では、発光ダイオード素子11からの放射される放射束は、その一部が前記発光ダイオード素子11の発光面側の前記発光ダイオード素子11と対向する反射面16に、また一部は直接光透過性部材17を透過し出射面18に向かう。反射面16では、前記発光ダイオード素子11からの放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体により、主に500nm以上の可視域光の発光を行う。また、直接光透過性部材17の表面に向かった放射束の中で、400nm以下の紫外域の成分は干渉膜20で反射され、再び透明樹脂材内に戻り、反射面16の蛍光体に当たり、可視光に変換され、直接または反射面16に反射して出射面18から干渉膜20から出射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、

前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面を有する外郭と、

前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、

この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜と、

を具備したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、

この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、

前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を反射する反射面を有する外郭と、

前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含有し、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、

この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜と、

を具備したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項3】少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、

この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、

前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面を有する外郭と、

前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、

この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射する干渉膜と、

を具備したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項4】少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、

この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、

前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を反射する反射面を有する外郭と、

前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含有し、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、

この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射する干渉膜と、

を具備したことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項5】前記発光ダイオード素子とワイヤを前記光透過性部材により一体的にモールドしたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の発光ダイオード。

## 20 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光ダイオードを用いた発光ダイオードに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば、特開平2-191379号公報に記載の発光ダイオードは、発光ダイオード素子の発光面に対向する双曲線の回転形状の鏡面反射面を設けた構造をしている。これは、従来の発光ダイオード素子全体を樹脂でモールドし、樹脂の外形形状により配光制御していたものに対してより効率良く配光制御する発明である。ここで、従来、発光ダイオード素子単独で白色発光するものは極めて少なく、また効率も低く、演色性も低い。しかしながら、特開平2-191379号公報に記載の発明は発光ダイオード素子の放射束を反射面で反射し配光制御するものであって、発光ダイオード素子の波長を変換するものではない。発光ダイオード素子の波長を変換する発光ダイオードとしては、日経エレクトロニクス99, 5; 17号の46頁に、GaN系白色発光ダイオードとして、主に青色発光する発光ダイオード素子を青色光で励起発光する蛍光体を含む樹脂層で充填した白色発光ダイオードが記載されている。

【0003】図6はこのような双曲線の回転形状の鏡面反射面と蛍光体を含む樹脂層を組み合わせた従来の発光ダイオードを示す断面図である。

【0004】図6において、符号80は発光ダイオード、符号81は主に青色発光する発光ダイオード素子であり、この発光ダイオード素子81は、一方のリード線部82にマウントされ、他方のリード線部83とはワイヤ84により電気的に接続されている。このような構造によりリード線部82, 83は、前記発光ダイオード素

子81に電力を供給する。

【0005】一方、外郭85は、双曲線の回転形状の鏡面反射面86を有する。鏡面反射面86は可視から紫外域にわたって高い反射領域を有する反射膜のコーティングにより形成されている。発光ダイオード素子81、リード線部83及びワイヤ84は、発光ダイオード素子81から放射される青色光の放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含む透明樹脂材料により形成された光透過性部材87により一体的にモールドされ、前記外郭85の前記反射面86内に固定されている。光透過性部材87の反射面86の反対側は照明光を出射する出射面88となっている。

【0006】このような従来の発光ダイオード80では、発光ダイオード素子81からの青色光は、一部が光透過性部材87を透過し直接または反射面86に反射して出射面88から出射し、他の一部が光透過性部材87に含まれる蛍光体に照射し、これにより蛍光体が可視光を放射して直接または反射面86に反射して出射面88から出射する。このような発光ダイオード素子81からの青色光と蛍光体からの可視光が重なり合うことにより、発光ダイオード80は、白色光を出射することになる。

【0007】このような従来の発光ダイオード80は、蛍光体と青色の発光ダイオード素子81の発光スペクトルを調整することでダイオード素子単独で白色発光ものに比べて効率と演色性が高い白色光が得られる。しかし、発光ダイオード80から直接光透過性部材87の出射面88に向かう放射束の内、紫外域は発光に寄与する効果が少ないまま外部に放射されていた。また、このような従来の発光ダイオード80は、反射面と発光ダイオード素子81との位置を固定するため、透明樹脂材料の光透過性部材87を充填するが、屋外などで太陽光が注ぐところでは、紫外線などで光透過性部材が劣化および黄変により、発光効率の低下や変色の原因となっていた。また、リード線部に光が吸収され、発光効率が低下していた。さらに、発光色は青色の発光ダイオード素子81の発光スペクトルを基本に蛍光体で赤から緑(500nm以上の可視域光)を発光させて白色光とするため、効率を上げるために青色光を活かした高色温度(6000K以上)の白色光となり、色温度を低くした場合、発光効率を下げるとなっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の発光ダイオードでは、発光ダイオードから直接光透過性部材の出射面に向かう放射束の内、紫外域は発光に寄与する効果が少ないまま外部に放射されていた。また、このような従来の発光ダイオードは、反射面と発光ダイオード素子との位置を固定するため、透明樹脂材料の光透過性部材により充填するが、屋外などで太陽光が注ぐところでは、紫外線などで光透過性部材が劣化および黄変によ

り、発光効率の低下や変色の原因となっていた。

【0009】そこで本発明は発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有効に活用できるとともに太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できる発光ダイオードの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発光ダイオードは、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面を有する外郭と、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜と、を具備したことを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発光ダイオードは、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を反射する反射面を有する外郭と、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含有し、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜と、を具備したことを特徴とする発光ダイオード。

【0012】請求項3記載の発光ダイオードは、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、前記発光ダイオード素子の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面を有する外郭と、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射する干渉膜と、を具備したことを特徴とする。

【0013】請求項4記載の発光ダイオードは、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子と、この発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部と、前記発光ダイオード素子の発光面側

と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を反射する反射面を有する外郭と、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含有し、前記発光ダイオード素子を前記外郭の反射面内に固定し、この反射面の反対側が放射束を出射する出射面となる光透過性部材と、この光透過性部材の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射する干渉膜と、を具備したことを特徴とする。

【0014】請求項5記載の発光ダイオードは、請求項1乃至4のいずれかに記載の発光ダイオードであって、前記発光ダイオード素子とワイヤを前記光透過性部材により一体的にモールドしたことを特徴とする。

【0015】請求項1及び5記載の構成によれば、光透過性部材の出射面に設けられ干渉膜が、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射して外郭の反射面に塗布された蛍光体に照射し、反射面蛍光体を発光させてるので、発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有效地に活用できる。また、前記干渉膜により太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できる。

【0016】請求項2及び5記載の構成によれば、光透過性部材の出射面に設けられ干渉膜が、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射して光透過性部材に含有する蛍光体に照射し、蛍光体を発光させてので、発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有效地に活用できる。また、前記干渉膜により太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できる。

【0017】請求項3及び5記載の構成によれば、光透過性部材の出射面に設けられ干渉膜が、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、さらに約500nm以下の放射束の一部を反射して外郭の反射面に塗布された蛍光体に照射し、反射面の蛍光体を発光させてので、発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有效地に活用できるとともに、青色域を有效地に活用して色温度を低くした場合の効率低下を防止できる。また、前記干渉膜により太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できる。

【0018】請求項4及び5記載の構成によれば、光透過性部材の出射面に設けられ干渉膜が、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、さらに約500nm以下の放射束の一部を反射して光透過性部材に含有する蛍光体に照射し、蛍光体を発光させてので、発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有效地に活用できるとともに、青色域を有效地に活用して色温度を低くした場合の効率低下を防止できる。また、前記干渉膜により太陽光からの紫外

線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係る発光ダイオードの第1の実施の形態を示す断面図である。

【0020】図1において、発光ダイオード10は、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子11と、この発光ダイオード素子11に電力を供給するリード線部12、13と、前記発光ダイオード素子11の発光面19側と対向し、前記発光ダイオード素子11から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面16を有する外郭15と、前記発光ダイオード素子11を前記外郭15の反射面16内に固定し、この反射面16の反対側が放射束を出射する出射面18となる光透過性部材17と、この光透過性部材17の出射面18に設けられ、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜20と、を具備して成る。

【0021】前記外郭15の反射面16は、平面状の底面21に円錐面状の側面22を組み合わせた台形の回転形状の鏡面反射面となっている。

【0022】リード線部12、13は、それぞれ一端側が互いに対向し、それぞれ他端が反射面16の開口部から若干内側の位置より外郭15を貫通して外郭15の一方及び他方の側方に延出している。リード線部12は、一面が反射面16の底面21と対向し、他面が出射面18と対向している。

【0023】この発光ダイオード素子11は、一方のリード線部12の一端側にマウントされ、他方のリード線部13の一端側とワイヤ14を介して電気的に接続されている。このような構造によりリード線部12、13は、前記発光ダイオード素子11に電力を供給する。

【0024】発光ダイオード素子11、リード線部13及びワイヤ14は、光透過性部材17により一体的にモールドされ、前記外郭15の前記反射面16内に固定されている。

【0025】このような発光ダイオード10では、発光ダイオード素子11からの放射される放射束は、その一部が前記発光ダイオード素子11の発光面側の前記発光ダイオード素子11と対向する反射面16に、また残りの一部は直接光透過性部材17を透過し出射面18に向かう。反射面16では、前記発光ダイオード素子11からの放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体により、主に波長が500nm以上の可視域光の発光を行う。また、直接光透過性部材17の表面に向かった放射束の中で、400nm以下の紫外域の成分は干渉膜20で反射され、再び透明樹脂材内に戻り、反射面16の蛍光体に当たり、可視光に変換され、直接または反射面16に反射して出射面18から干渉膜20から出射する。

【0026】このような実施の形態によれば、光透過性部材17の出射面に設けられ干渉膜20が、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射して外郭15の反射面に塗布された蛍光体に照射し、この蛍光体を発光させるので、発光ダイオード素子11からの放射束の紫外域を有効に活用でき、これにより発光ダイオードの発光効率を向上することができ、このような発光ダイオードを用いた装置の高性能化及び省エネルギー化が可能になる。また、前記干渉膜20により太陽光からの紫外線による光透過性部材17の劣化および黄変を防止できる。これにより発光ダイオードを屋外で使用する場合の寿命を高めることができ、屋外用映像表示装置用として非常に好適なものとなる。

【0027】図2は本発明に係る発光ダイオードの第2の実施の形態を示す断面図であり、図1の発明の実施の形態と同じ構成要素は同じ符号を付して説明を省略している。

【0028】図2において、発光ダイオード30は、少なくとも1つのピーク波長を500nm以下に有する発光ダイオード素子11と、この発光ダイオード素子11に電力を供給するリード線部12、13と、前記発光ダイオード素子11の発光面側と対向し、前記発光ダイオード素子から放射される放射束を反射する反射面36を有する外郭35と、前記発光ダイオード素子11から放射される放射束を受けることで可視光を放射する蛍光体を含有し、前記発光ダイオード素子11を前記外郭の反射面36内に固定し、この反射面36の反対側が放射束を出射する出射面38となる光透過性部材37と、この光透過性部材37の出射面に設けられ、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射する干渉膜20と、を具備して成る。

【0029】このような発光ダイオード30では、発光ダイオード素子11からの放射される放射束は、光透過性部材37を進む際に樹脂材に含有された蛍光体により一部が可視光に変換され、残りの一部は干渉膜20に向かい、一部は反射面36に向かう。それぞれの放射束は反射面および干渉膜20により少なくとも紫外域放射束は樹脂内に再帰し、再び蛍光体に当たることで可視光に変換され、可視光に変換され、直接または反射面36に反射して出射面38から干渉膜20から出射する。

【0030】このような実施の形態によれば、光透過性部材37の出射面に設けられ干渉膜20が、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射して光透過性部材37に含有する蛍光体に照射し、この蛍光体を発光させるので、発光ダイオード素子11からの放射束の紫外域を有効に活用できる。また、前記干渉膜20により太陽光からの紫外線による光透過性部材37の劣化および黄変を防止

できる。

【0031】次に、第3の発明の実施の形態について、図1を代用して説明する。第3の発明の実施の形態の発光ダイオード11は、干渉膜20として、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射するものを用いて、干渉膜20から出射する照明光の色温度を低下させるものである。

【0032】この発明の実施の形態の場合、発光ダイオード素子11から直接光透過性部材17の表面に向かった放射束の中で、400nm以下の紫外域の成分は干渉膜20で反射され、また500nm以下の青色成分についても一部は外部へ透過されるが、一部は反射され、再び透明樹脂材内に戻り、反射面16の蛍光体に当たり、可視光に変換され、直接または反射面16に反射して出射面18から干渉膜20から出射する。

【0033】このような発明の実施の形態によれば、光透過性部材17の出射面18に設けられ干渉膜が、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、さらに約500nm以下の放射束の一部を反射して外郭15の反射面に塗布された蛍光体に照射し、反射面の蛍光体を発光させるので、発光ダイオード素子11からの放射束の紫外域を有効に活用できるとともに、青色域を有効に活用して色温度を低くした場合の効率低下を防止できる。また、前記干渉膜20により太陽光からの紫外線による光透過性部材17の劣化および黄変を防止できる。

【0034】次に、第4の発明の実施の形態について、図1を代用して説明する。第4の発明の実施の形態の発光ダイオード31では、干渉膜20として、前記発光ダイオード素子から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、かつ約500nm以下の放射束の一部を反射するものを用いて、干渉膜20から出射する照明光の色温度を低下させるものである。

【0035】このような発明の実施の形態によれば、光透過性部材37の出射面に設けられ干渉膜20が、前記発光ダイオード素子11から放射された放射束から波長が約400nm以下の放射束を反射し、さらに青色域を含む約500nm以下の放射束の一部を反射して光透過性部材37に含有する蛍光体に照射し、蛍光体を発光させるので、第4の発明の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0036】図3は本発明に係る発光ダイオードの第5の実施の形態を示す断面図である。図3において、符号40は主に青色発光する発光ダイオード素子41を用いた発光ダイオードである。発光ダイオード素子41は、リード線部42にマウントされ、一方の電極がリード線部42に電気的に接続されている。

【0037】外郭45は、非伝導性の樹脂で形成され、前記発光ダイオード素子41から放射される放射束を受

けることで可視光を放射する蛍光体を塗布した反射面46を有している。反射面46は、平面状の底面51に円錐面状の側面52を組み合わせた台形の回転形状の反射面となっており、光軸上に発光ダイオード素子41が配置される。

【0038】一方のリード線部42は、一端側の一面が反射面46の底面51と対向し、他端側が一端側が反射面46の開口部から若干内側の位置より外郭45を貫通して外郭45の側方に延出している。

【0039】リード線部43は、反射面46の光軸上に設けられており、一端が発光ダイオード素子41に接触して他方の電極に電気的に接続され、他端が反射面46の底面の中心の位置より外郭45を貫通して外郭45の裏側に延出している。

【0040】このような構造によりリード線部42及びリード線部43は、前記発光ダイオード素子41に電力を供給する。

【0041】発光ダイオード素子41、リード線部43及びワイヤ44は、透明樹脂材料の光透過性部材47により一体的にモールドされ、前記外郭45の前記反射面46内に固定されている。光透過性部材47の反射面46の反対側は照明光を出射する出射面48となっている。

【0042】ここで、従来の発光ダイオードでは、発光ダイオード素子に電力を供給するリード線部が反射面の開口部を略一直線上に覆っており、反射面から反射された光を遮光し、効率低下させる要因となっている。

【0043】一方、本実施の形態においては、他方のリード線部43の反射面46の開口部を覆っていないため、発光ダイオード41の発光効率が従来よりも向上する。

【0044】ここで、本実施の形態の場合、他方のリード線部43を反射面46の光軸上に配設したことによる影響も考えられるが、発光ダイオード素子から反射面46の光軸上に放射された放射束は、反射面46で正反射されても発光ダイオード素子自体で遮光されるため、外部に放射されず発光効率にあまり寄与しない。

【0045】図4は本発明に係る発光ダイオードの第6の実施の形態を示す断面図であり、図3の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して説明を省略している。

【0046】図4において、発光ダイオード60の外郭61は、導電性の金属で形成されている。他方のリード線部63は、反射面46の光軸上に設けられており、一端が発光ダイオード素子41に接触して他方の電極に電気的に接続され、他端が反射面46の底面51の中心の位置より反射面46を形成する蛍光体の膜を貫通して外郭65の開口部の底面66に接触している。リード線部42と外郭65との間は、絶縁部67によって絶縁されている。この発光ダイオード60は、リード線部42と

外郭65がそれぞれ一方及び他方の電極となっている。【0047】このような発明の実施の形態によれば、図1の発明の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、他方の電極を外郭65としたことにより、印刷配線板に実装に適したものとなっている。

【0048】図5は本発明に係る発光ダイオードの第7の実施の形態を示す断面図であり、図3の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して説明を省略している。

【0049】図5において、発光ダイオード70の外郭71は、絶縁性の樹脂で形成されるとともに、底面72に貫通孔73が形成され、この貫通孔73に導電性の金属で形成された導電部74が挿入されている。他方のリード線部75は、発光ダイオード素子41の外形形状内の断面積を有するとともに、図3に実施例に比べて太径に形成され、反射面46の光軸上に設けられており、一端が発光ダイオード素子41に接触して他方の電極に電気的に接続され、他端が反射面46の底面51の中心の位置より反射面46を形成する蛍光体の膜を貫通して導電部74に接触している。リード線部75は、発光ダイオード素子41との接合面76を鏡面反射面としている。

【0050】この発光ダイオード70は、リード線部42と導電部65がそれぞれ一方及び他方の電極となっている。

【0051】このような発明の実施の形態によれば、図3の発明の実施の形態と同様の効果が得られるとともに、リード線部75を発光ダイオード素子41の外形形状内の断面積ではあるが太径に形成したことにより、図3に比べて、発光ダイオード素子41の発熱を外部に多く放熱することができ、これにより、発光ダイオードの温度を低減し、発光効率の低下を防ぐことができる。

【0052】尚、図1乃至図5に示した発光ダイオード素子11、41は、その発光ピーク波長を500nm以下としており、例えばGaN系(InGaN)、ZnSe系、ZnS系、ZnO系、AlN系等を用いることが出来るとともに、今後開発される素子でも上記条件に合えば用いることができる。

【0053】図1乃至図5に示した光透過性部材17、37、47の透明樹脂材料としては、エポキシが多く使われるが、透明性(直線透過率)や成形性や成形温度の点で問題を生じなければ、その他の材料でも良い。

【0054】図1乃至図5に示した反射面16、46に塗布する、あるいは光透過性部材37に含有される蛍光体としてはYAG(イットリウム・アルミニューム・ガーネット)系蛍光体や、あるいは紫外域にピーク波長を有するLEDではハロリン酸カルシウム系などがある。図1乃至図2に示した干渉膜20としては、TiO<sub>2</sub>やSiO<sub>2</sub>等を多層に蒸着し光干渉作用により紫外域において高反射率を有する反射膜とする。また、図3乃至図5

に示した実施の形態では、光透過性部材の出射面に干渉膜を設けなかったが、図1乃至図2に示した干渉膜20を設けることにより、図1乃至図2に示した実施の形態と同様の効果が得られる。

【0055】図1乃至図5に示した反射面16の形状としては、台形の回転形状としたが、双曲線の回転形状等、各種適用できる。

#### 【0056】

【発明の効果】このような発明によれば、発光ダイオード素子からの放射束の紫外域を有効に活用できるので、発光ダイオードを用いた装置の高性能化及び省エネルギー化が可能になる。また、太陽光からの紫外線による光透過性部材の劣化および黄変を防止できるので、発光ダイオードを屋外で使用する場合の寿命を高めることができ、屋外用映像表示装置用として非常に好適なものとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発光ダイオードの第1の実施の形態を示すブロック図。

#### 10 【符号の説明】

- 10 発光ダイオード
- 11 発光ダイオード素子
- 12, 13 リード線部
- 15 外郭
- 16 反射面
- 17 光透過性部材
- 19 発光面
- 20 干渉膜

\*

\*【図2】本発明に係る発光ダイオードの第2の実施の形態を示すブロック図。

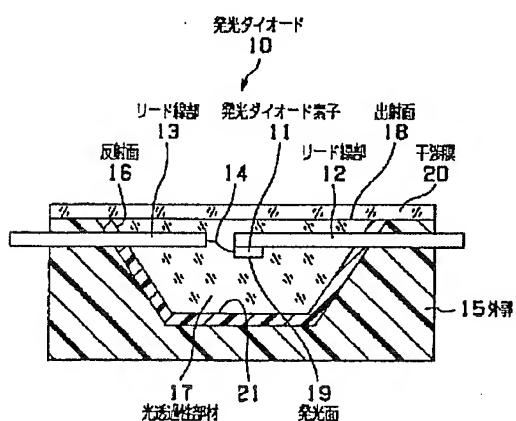
【図3】本発明に係る発光ダイオードの第5の実施の形態を示すブロック図。

【図4】本発明に係る発光ダイオードの第6の実施の形態を示すブロック図。

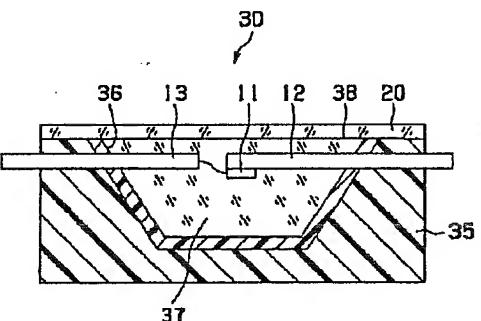
【図5】本発明に係る発光ダイオードの第7の実施の形態を示すブロック図。

【図6】従来の発光ダイオードを示す断面図。

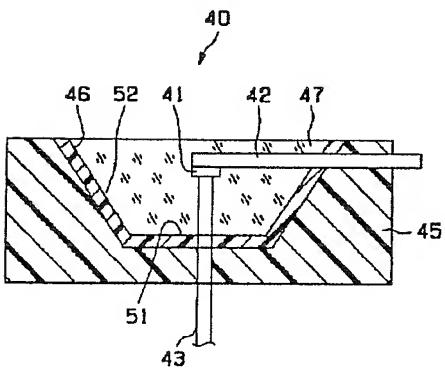
【図1】



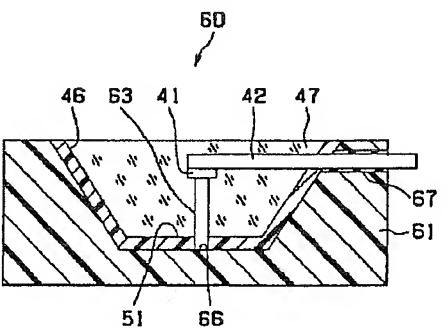
【図2】



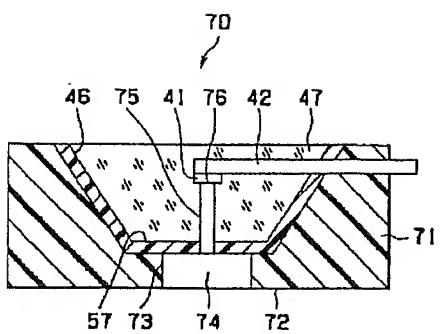
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

